



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL

“Efecto del sustrato Bocashi en el mejoramiento de la
calidad de un suelo degradado en el Valle de Moche,
Trujillo.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

IPANAQUÉ LLORCA GLADYS ENILD AELLA

ASESOR:

M. SC. FERNANDO ENRIQUE UGAZ ODAR

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CALIDAD Y GESTION DE RECURSOS NATURALES

TRUJILLO-PERÚ

2017

GENERALIDADES

TÍTULO: *Efecto del sustrato Bocashi en el mejoramiento de la calidad de un suelo degradado en el Valle de Moche, Trujillo.*

AUTOR

IPANAQUÉ LLORCA GLADYS ENILD AELLA

Facultad de Ingeniería-Escuela de Ingeniería Ambiental

ASESOR

Nombre: M.SC. FERNANDO ENRIQUE UGAZ ODAR

Institución: Universidad Cesar Vallejo

TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo al fin que persigue:

Aplicada: Porque está dirigida a evaluar el mejoramiento de la calidad de un suelo degradado aplicándole diferentes dosis de sustrato Bocashi en un cultivo de Rabanito Crimson Giant en el Valle de Moche.

De acuerdo a la técnica de contrastación:

Investigación experimental: Porque el modo de obtención de los datos se realizará mediante la manipulación de las variables identificadas en el presente estudio.

De acuerdo al régimen de investigación:

Orientada: porque se empleará métodos experimentales con el objetivo de evaluar el mejoramiento de la calidad de un suelo degradado aplicándole diferentes dosis de sustrato Bocashi en un cultivo de Rabanito Crimson Giant en el Valle de Moche.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Calidad y gestión de recursos naturales

LOCALIDAD

La presente investigación se realizará en el Valle de Moche, provincia de Trujillo, Departamento de La Libertad.

DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Fecha de inicio: abril 2017.

Fecha de término: noviembre 2017.

ÍNDICE

RESUMEN.....	5
ABSTRACT	6
I. INTRODUCCIÓN	7
1. Realidad Problemática.....	7
1.1. Trabajos Previos	8
1.2.2. Calidad del Suelo	10
1.2.3. Cultivo de Rabanito Crimson Giant	11
1.2.4. Marco Conceptual	12
1.3. Formulación del problema.....	13
1.4. Justificación del estudio.....	13
1.5. Hipótesis	13
1.6. Objetivos.....	13
1.6.1. General.....	13
1.6.2. Específicos	13
II. MÉTODO	14
2.1. Diseño de investigación.....	14
2.2. Variables y Operacionalización:	14
2.3. Población y muestra.....	17
2.3.1. Población	17
2.3.2. Muestra.....	17
2.3.3. Unidad de Análisis	18
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad 18	
2.4.1. Técnica.....	18
2.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos.....	18
2.4.3. Validez	18
2.4.4. Confiabilidad	19
2.5. Métodos de análisis de datos.....	19
2.6. Aspectos Éticos	19
III. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	20
3.1. Recursos y Presupuesto	20
3.1.1. Recursos.....	20
3.1.2. Materiales y Equipos:	20
3.2. Financiamiento.....	20
IV. RESULTADOS	22

V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES.....	29
VII. RECOMENDACIONES	30
VIII. REFERENCIAS	31
ANEXOS.....	34

RESUMEN

El objetivo principal de la investigación se basó en preparar el sustrato Bocashi para determinar el efecto de éste en un suelo degradado en el Valle de Moche, que es una forma de agricultura orgánica a pequeña escala contribuyendo con el bienestar del medio ambiente y de la salud. El presente estudio contó con un diseño cuasi experimental con pre prueba y postprueba y grupos intactos (uno de ellos de testigo), donde se utilizó cuatro grupos experimentales (G4, G1, G2 y G3). Los tratamientos fueron establecidos de la siguiente manera: G4(2Kg Suelo), G1 (2Kg Suelo+ 1Kg SB), G2 (2Kg Suelo + 2kg SB) y G3 (2Kg Suelo+ 3Kg SB) y se sembró semillas de rabanito Crimson Giant, con el fin de determinar el rendimiento productivo, evaluando el N° Plantas/Tratamiento, g/Planta, g/Tratamiento y kg/ha y por ende como indicador de la calidad del suelo; así mismo se mandó analizar los siguientes parámetros para determinar la calidad del suelo siendo estos los siguientes: MO, P, K, pH, Conductividad eléctrica y CaCO₃. Los resultados obtenidos de la post prueba en el análisis de fertilidad determinó que los valores del G2(2Kg Suelo + 2kg SB) se encontraron dentro de los rangos adecuados así mismo los pesos (g/Planta) del mismo tratamiento se sometieron a un análisis de varianza ANOVA, presentando el mejor resultado con un promedio de 92.33 g/tratamiento y 4150 kg/ha en el rendimiento productivo del cultivo rabanito Crimson Giant siendo éste indicador de la calidad del suelo. Finalmente se concluyó qué: *“El sustrato Bocashi causó un efecto de mejora en la calidad de suelos degradados en el Valle de Moche”*.

Palabras Clave: Sustrato Bocashi (SB), calidad del suelo, suelo degradado, rendimiento del cultivo.

ABSTRACT

The main objective of the research was based on preparing the Bocashi substrate to determine the effect of this on a degraded soil in the Moche Valley, which is a form of small-scale organic agriculture contributing to the welfare of the environment and health. The present study had a quasi-experimental design with pre-test and post-test and intact groups (one of them as a control), where four experimental groups were used (G4, G1, G2 and G3). The treatments were established as follows: G4 (2Kg Soil), G1 (2Kg Soil + 1Kg SB), G2 (2Kg Soil + 2kg SB) and G3 (2Kg Soil + 3Kg SB) and seeds of radish Crimson Giant were planted, with the to determine the productive yield, evaluating the N ° Plants / Treatment, g / Plant, g / Treatment and kg / ha and therefore as an indicator of the quality of the soil; Likewise, the following parameters were ordered to analyze the soil quality, these being the following: MO, P, K, pH, electrical Conductivity and CaCO₃. The results obtained from the post test in the fertility analysis determined that the values of G2 (2Kg Soil + 2kg SB) were found within the appropriate ranges as well as the weights (g / Plant) of the same treatment were subjected to an analysis of ANOVA variance, presenting the best result with an average of 92.33 g / treatment and 4150 kg / ha in the productive yield of the radish cultivar Crimson Giant being this indicator of the quality of the soil. Finally, it was concluded that: "The Bocashi substrate caused an effect of improvement in the quality of degraded soils in the Moche Valley".

Keywords: Bocashi substratum (SB), soil quality, degraded soil, crop yield.

I. INTRODUCCIÓN

1. Realidad Problemática

Actualmente la gran mayoría del mundo agrícola utiliza poca mano de obra a cambio de consumir mucha agua, energía, pesticidas y otros compuestos químicos que logran perjudicar el estado de la tierra, del aire y del agua. (Ladyverd, 2017, párr.2).

Sin embargo, existe 170 países dónde se utiliza la agricultura orgánica y ya son 43 millones de hectáreas de tierras con cultivo orgánico. No obstante, aún existen diferencias de desarrollo entre continentes. (Del Pino, 2016, párr.3).

“Las regiones con las áreas más grandes de la tierra agrícola orgánica son Oceanía (17,3 millones de hectáreas) y Europa (11,5 millones de hectáreas). América Latina cuenta con 6,6 millones de hectáreas, seguida por Asia (3,4 millones de hectáreas), América del Norte (3 millones de hectáreas) y África (1,2 millones de hectáreas)”. (Del Pino, 2016, párr.4).

Sin embargo, en el Perú, según el INRENA, en la costa existen casi 300 mil hectáreas con dificultades por salinidad (lo que forma alrededor del 30% de las tierras), que significa los bajos rendimientos agrícolas.

(Ministerio de Agricultura, 2008)”, indica que casi el 6.4% de los suelos en el Perú suelen tener erosión severa, que corresponden alrededor de 8.2 millones de hectáreas, de las cuales el 65% se encuentra en la sierra y el 31% en la costa.

Es por ello que en el valle de Moche principalmente por el deterioro de los recursos naturales renovables (por razones humanas y físicas) y la poca remuneración de derechos sobre recursos naturales existen gran cantidad de sueldos mínimos por ello este proyecto de investigación da como alternativa el permitir concientizar, recuperar y conservar la calidad del suelo sin causar alguna alteración al medio ambiente mediante la aplicación de Sustrato Bocashi(abono orgánico fermentado) para el mejoramiento y aumento de la diversidad microbiana y cantidad de materia orgánica.

1.1. Trabajos Previos

Según la Fundación Produce Sinaloa, A.C (2012) en el **“TALLER DE ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS”** hace mención que el abono orgánico tipo bocashi es una alternativa sostenible ya que sus componentes se basan en estiércol y componentes orgánicos, desechos o subproductos de la misma producción del agricultor y así aporta al suelo una flora microbiana.

Por otro lado Veliz(2014) en su tesis titulada **“EFECTO DE TRES ABONOS ORGÁNICOS SOBRE EL RENDIMIENTO Y PRECOCIDAD DE LA COSECHA EN EL CULTIVO DE SÁBILA; GUASTATOYA, EL PROGRESO”** teniendo como objetivo general el evaluar el efecto de la aplicación de tres tipos y tres dosis de abono (Gallinaza, Lobrimcompost y Bocashi) sobre el rendimiento y días a cosechas en un cultivo de sábila, se logró un mejor rendimiento al aplicar el abono orgánico tipo bocashi en dosis de 3700 kg/ha obteniendo una producción de 25729 kg/ha de gel.

Así mismo Ortega (2012) En su monografía titulada **“PRODUCCIÓN DE BOKASHI SÓLIDO Y LÍQUIDO** explicó cómo mejoró la fertilidad de los suelos con la aplicación del bokashi; En la que se afirma la principal función de los micro y macro organismos en el suelo para mejorar las características químicas y físicas y generar los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas, y debido a que estos solamente se desarrollan en la materia orgánica presente en los abonos, nos incita a utilizarla de una manera adecuada y constante como cualquier tipo de abono orgánico y así producir de una manera más saludable.

De la misma manera Pérez (2006) en su tesis titulada **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA FABRICACION DE ABONO FERMENTADO DE TIPO BOKASHI”**, menciona que el principal objetivo del uso de bokashi es el de mejorar las condiciones químicas, físicas y biológicas del suelo, resultando todo esto en una

producción agrícola de bajo costo, y sobre todo más saludable para el productor, consumidor y al medio ambiente.

Ramos Agüero, David, Terry Alfonso, Elein, Soto Carreño, Francisco y Cabrera Rodríguez, Juan A.(2013) en su tesis titulada “ **BOCASHI: ABONO ORGÁNICO ELABORADO A PARTIR DE RESIDUOS DE LA PRODUCCIÓN DE PLÁTANOS EN BOCAS DEL TORO**” concluyen que los materiales utilizados para la elaboración del Bocashi son de fácil degradación y contiene alto nivel de valor nutricional; es rico en Carbono y Nitrógeno contiene alta carga microbiana y bajos contenidos en metales pesados y puede ser almacenado hasta los 150 días de su elaboración.

1.2. Teorías Relacionadas al Tema

1.2.1. Bocashi

a) ¿Qué es?

Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería – El Salvador (2011) define que es un abono orgánico que favorece en el proceso de los cultivos por su valor nutricional que se alcanza a partir de la fermentación de materiales secos convenientemente combinados originarios de fincas o agroindustrias.

Los nutrientes que se logran de la fermentación de los materiales contienen elementos altos y bajos, los cuales forman un abono de alta calidad superando a los fertilizantes químicos.

Cuya acción principal se basa en el mejoramiento de por lo menos una característica ya sea física, química o biológica del suelo. (ICA ,2003 citado por Parra, Carlos y Herrera Jenny, 2009)

b) Ventajas

Según (Mosquera, 2010, p.7).

- La cantidad que se prepara y se acomoda a las necesidades.

- De fácil almacenamiento y transporte ayudando a desactivar agentes patogénicos.
- El período de elaboración se estima entre 12 - 24 días
- El Bocashi se utiliza después de preparado.
- El costo de preparación es bajo.

c) Obtención

(Mosquera, 2010, párr. 10) nos dice que la preparación del Bocashi varía considerablemente y se adecua a las condiciones y materiales existentes de cada productor; es decir, no hay una receta fija para su elaboración.

1.2.2. Calidad del Suelo

El término 'calidad del suelo' se comenzó a usar al reconocer las funciones de este (Doran y Parkin, 1994; Karlen et al., 1997 citado por García [y otros] Cuba, 2012), son las siguientes:

1. Utilizar sistemas de productividad sin perder las propiedades físicas, biológicas y químicas. (Productividad biológica sostenible).
2. Mitigar los patógenos y los contaminantes ambientales (calidad ambiental).
3. Favorecer la salud de los animales, plantas y humanos

Función y efectos benéficos de la materia orgánica del suelo

Para FIDAR (2014, 12 p.), la fertilidad del suelo es contribuida por la materia orgánica a través del azufre, nitrógeno y fósforo en diferentes procesos así mismo siendo un indicador de la calidad del suelo influyendo en sus propiedades químicas, físicas, biológicas y así dando lugar a diferentes interrelaciones:

A) Propiedades físicas:

- Estructuración
- El oscurecimiento de la parte superior de los suelos conforme la materia orgánica como indicador.
- Previene los procesos erosivos

B) Propiedades químicas

- Procesos de intercambio iónico: elevada superficie específica (mayor de 800-900 m² g⁻¹) y elevada capacidad de intercambio catiónico (de 100 a 300 cmol (+) kg⁻¹)
- Actúa como almohadilla frente a los cambios de pH
- Equilibrio de nutrientes en forma orgánica
- Formación de complejos organominerales
- Interacciones con Xenobioticos
- Facilidad de laboreo

C) Propiedades biológicas

- Intercede en la formación de suelo
- Forma una reserva de energía metabólica, por los nutrientes y las cantidades de carbono.
- Fuente de macronutrientes (N, P, F y S) y micronutrientes (B,Mo),
- Incita e inhibe en la actividad enzimática
- Contiene reguladores del crecimiento de las plantas
- Genera antibióticos frente a organismos patógenos
- Efecto biofumigante.

1.2.3. Cultivo de Rabanito Crimson Giant

Es una variedad de cultivo de forma globosa que se adapta a altas temperaturas, a enfermedades, plagas y de raíces grandes.

1.2.4. Marco Conceptual

- A) Medio Ambiente:** Es todo aquello que está alrededor del ser humano y que contiene elementos naturales, tanto biofísicos, sociales y las interacciones de todos los elementos entre sí. (Maldonado Delgado, Héctor Augusto, 2008, p.1).
- B) Suelo:** Medio natural que suele ser utilizado como medio de producción agropecuaria, forestal o mineral.
- C) Calidad del Suelo:** Es el estado del suelo en función a sus características químicas, biológicas y físicas. (MINAM, 2014, p.3).
- D) Degradación de suelos:** Reducción o pérdida de la fertilidad biológica.
- E) Abono Orgánico:** Es el resultado de la descomposición de residuos, de forma aeróbica o anaeróbica, generando un producto de altos beneficios como mejorador de la calidad del suelo. (Ramos Agüero, David, Terry Alfonso, Elein, 2014, p.54)
- F) Rendimiento:** Es la relación obtenida al dividir el volumen de producción alcanzado entre la superficie cosechada correspondiente. (SIEA-OEEE, 2012, p.43)
- G) Rendimiento Objetivo:** Se obtiene mediante muestreo, del área a cosechar que pueden ser en pequeñas áreas definitivas considerando el número de plantas, que al ser cosechadas, son pesadas y este volumen derivado en unidad de superficie, expresado en KG/ha (SIEA-OEEE, 2012, p.44)

1.3. Formulación del problema

¿El sustrato Bocashi causa algún efecto de mejoramiento en la calidad del suelo degradado en el valle de Moche, Provincia de Trujillo, Departamento de la Libertad?

1.4. Justificación del estudio

El presente trabajo busca probar a escala de laboratorio que el sustrato Bocashi mejora la calidad del suelo degradado en el Valle de Moche, Trujillo.

Este trabajo busca con sus resultados probar que esta técnica ambiental es una alternativa de mejora para el sector agrónomo y sobre todo a bajo costos.

1.5. Hipótesis

H_1 : El sustrato Bocashi causa un efecto de mejora en la calidad de suelos degradados en el Valle de Moche.

H_0 : El sustrato Bocashi no causa un efecto de mejora en la calidad de los suelos en el Valle de Moche.

1.6. Objetivos

1.6.1. General

Preparar el sustrato Bocashi para el mejoramiento de la calidad del suelo degradado en el Valle de Moche.

1.6.2. Específicos

- a) Realizar análisis físico y químico (antes y después de la aplicación del sustrato Bocashi) en el suelo degradado del valle Moche.
- b) Evaluar los niveles de aplicación del sustrato Bocashi en el suelo degradado.
- c) Sembrar una semilla de Rabanito Crimson Giant en el suelo degradado con y sin la aplicación del sustrato Bocashi.
- d) Determinar el rendimiento productivo del cultivo Rabanito Crimson Giant.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

El presente estudio cuenta con un diseño cuasi experimental. De acuerdo al Diseño Experimental establecido se tomó en cuenta el “Diseño con Preprueba y Postprueba y grupos intactos”.

Por lo tanto, su esquema sería el siguiente:

G_1	O_1	X_1	O_2
G_2	O_3	X_2	O_4
G_3	O_5	X_3	O_6
G_4	O_7	\rightarrow	O_8

Dónde:

G = Grupo de participantes

O = Variable dependiente (Suelo Degradado)

X = Tratamiento

\rightarrow = Ausencia de estímulo

2.2. Variables y Operacionalización:

a) Variable Independiente:

Sustrato Bocashi

b) Variable Dependiente:

Calidad del suelo

Tabla N° 1. Operacionalización de Variables - Independiente

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de Medición
Bocashi	Es un abono orgánico, rico en nutrientes necesario para el desarrollo de los cultivos. (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, 2011,p.8).	Se empleó tres grupos experimentales (G_1, G_2, G_3) y un grupo control- testigo (G_4) dónde a cada grupo se le aplicará 1Kg SB, 2 kg SB y 3 Kg SB respectivamente El desarrollo del cultivo de Rabanito Crimson Giant, quien actuará como evaluador de la calidad del suelo.	Tiene efecto en la calidad del suelo, si las dosis de SB actúan sobre los parámetros físicos, químicos y biológicos. N° Ptas/ Tratam, g/Pta g/Tratam Kg/ha	Cuantitativo Ordinal Cuantitativa Continua

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 2. Operacionalización de Variables - Dependiente

Calidad del suelo	Es el estado del suelo en función a sus características químicas, biológicas y físicas. MINAM,2014,p .3).	Parámetros que determina la calidad de suelo: Textura	Arenoso (<10 %arcilla) Arcilloso (>30 %arcilla) Franco (10-30 %arcilla)	Cualitativa Nominal
		pH	Muy ácido (<5,5 pH) Básico (7,6 – 8,5 pH) Ácido (5,6 – 6,5 pH) Alcalino (>8,6 pH) Neutro (6,6 – 7,5 pH)	Nominal
		Conductividad Eléctrica	No salino (<2 mS/cm) Ligeramente salino (2 – 4 mS/cm) Salino (4 – 8 mS/cm) Muy salino (>8 mS/cm)	Ordinal
		% Materia Orgánica	Bajo (< 2 %) Alto (> 4 %) Medio (2 – 4 %)	
		Fósforo Disponible	Bajo (arenoso: <12 ppm , franco: <15 ppm arcilloso:<20 ppm) Normal (arenoso: 13-18 ppm franco: 16-25 ppm arcilloso:21-30 ppm) Alto (arenoso: >19 ppm , franco: >26 ppm, arcilloso: >31 ppm)	
		Potasio (K)	Bajo (arenoso: <135 ppm, franco: <155 ppm arcilloso:<175 ppm) Normal (arenoso: 136 – 215 ppm franco: 156 – 295 ppm arcilloso: 76 – 330 ppm) Alto (arenoso: >216 ppm , franco: >296 ppm, arcilloso: >331 ppm)	
		C.I.C	Muy bajo (<6 meq/100g) Alto (25 – 40 meq/100g) Bajo (6 – 13 meq/100g)Muy alto (>40 meq/100g) Medio (13 – 25 meq/100g)	

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Se ha tenido en cuenta terrenos agrícolas del Distrito de Moche como parte de la población del presente estudio de investigación. La población muestra terrenos con baja disponibilidad de materia orgánica (suelos con color blanquecino, acción de los propios agricultores en usar productos químicos como los fertilizantes).

El Distrito de Moche casi el 40% son áreas de Cultivo preferentemente maíz amarillo duro, forrajes, hortalizas, caña de azúcar, entre otros. Nuestra población objetivo toma un área al azar y a partir de allí se buscará la muestra. **(VER ANEXO N°5)**

La población tiene la siguiente ubicación:

Sector : La Campiña de Moche

Distrito : Moche

Provincia : Trujillo

Departamento : La Libertad

Referencia : A espaldas del Laboratorio de La Facultad de Ingeniería UCV, altura km 550.

Geo-Referencia: 17L

Latitud: 8° 9' 35.03''S

Longitud: 79° 0'30.04'' O

Altitud: 28 m.s.n.m

2.3.2. Muestra

Después de haber seleccionado la población objetivo por el método del aspa, se obtienen cuatro muestras para los análisis de laboratorio y a partir de allí se consolida nuestra muestra de trabajo. Esta muestra proveniente de la población es representativa para todas las áreas de cultivo que año a año reciben aplicaciones químicas como los fertilizantes, insecticidas, funguicidas, entre otros.

La muestra está ubicada dentro de la población con las siguientes coordenadas (**VER ANEXO N°6**):

Punto N°1:

Este: 721588.00 m E

Norte: 9095385.00 m S

Punto N°2:

Este: 721593.00 m E

Norte: 9095379.00 m S

Punto N°3:

Este: 721583.00 m E

Norte: 9095381.00 m S

Punto N°4:

Este: 721589.00 m E

Norte: 9095372.00 m S

2.3.3. Unidad de Análisis

Fueron 4 muestras de suelo.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnica

Se usó la técnica de la calicata aplicando el método de aspa para cuatro muestras. La calicata será de 30x30x30 cm tomando todo el perfil del suelo para el muestreo.

2.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos

- ❖ Libreta de campo
- ❖ Wincha
- ❖ Pala
- ❖ Bolsas de suelo de 1Kilo

2.4.3. Validez

Para la validez de la muestra se empleará una ficha de registros de datos obtenida de la Guía de Muestreo del MINAM, 2014. Así mismo se utilizará instrumentos certificados por el INACAL según Ley

N°30224(Ley que crea el Sistema Nacional para la calidad y el Instituto Nacional de Calidad) para los análisis de las muestras a cargo del personal del Laboratorio AgroLab.

2.4.4. Confiabilidad

Las muestras serán analizadas en Agrolab. Los análisis a realizarse serán físicos, químicos y biológicos.

2.5. Métodos de análisis de datos

Los datos obtenidos a raíz del indicador del cultivo de Rabanito sobre el rendimiento productivo será mediante el diseño estadístico ANOVA para la evaluar la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores.

2.6. Aspectos Éticos

El presente proyecto de investigación registra resultados y datos confiables tomados de acuerdo al método de ensayo y el instrumento utilizado para dicha investigación. Por consiguiente, la información que se otorga en dicho estudio es debidamente citada.

III. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

3.1. Recursos y Presupuesto

3.1.1. Recursos

- **HUMANOS:**

Docente : Dr. Alberto Quezada Álvarez

Asesor : M. Sc. Fernando Ugáz Odar

Autora : Gladys Enild Aella Ipanaqué Llorca

3.1.2. Materiales y Equipos:

- **PRESUPUESTO:** Se realizó según codificación del clasificador de Gastos del Ministerio de Economía y Finanzas 2015, tanto de los bienes como de los servicios (**VER ANEXO N°12**)

3.2. Financiamiento

El presente proyecto de investigación fue autofinanciado por la autora.

3.3. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Cuadro N° 1. Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	TIEMPO															
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Reunión de coordinación con la Directora de Escuela de Ingeniería Ambiental para el permiso del laboratorio de suelos.</i>	■															
<i>Reunión de coordinación con el dueño del área propuesta como población.</i>	■															
<i>Elaboración del Sustrato Bocashi.</i>	■	■														
<i>Recolección de la muestra de suelo para el respectivo pre análisis físico, químico y biológico (AGROLAB)</i>		■														
<i>Análisis de M.O al sustrato Bocashi(AGROLAB)</i>		■														
<i>Recolección de las muestras en los puntos de muestreos establecidos para la aplicación del sustrato Bocashi y la semilla de Rabanito Crimson Giant</i>			■													
<i>Regadío y evaluación del cultivo de Rabanito Crimson Giant</i>			■	■	■	■	■	■	■							
<i>Análisis de muestras(AGROLAB)</i>										■	■	■				
<i>Análisis de resultados</i>													■	■	■	
<i>Presentación del informe final de la tesis.</i>																■

IV. RESULTADOS

En este capítulo se presenta los resultados de las principales características físicas y químicas del suelo como: textura, MO %, P ppm, K ppm, pH, conductividad eléctrica y CaCo₃. Así mismo se presenta los resultados del desarrollo del cultivo de Rabanito Crimson Giant quién actuará como indicador de la mejora de la calidad del suelo con y sin la aplicación del sustrato Bocashi:

- a) N° Plantas/Tratamiento;
- b) gramos/ Planta;
- c) gramos/Tratamiento y
- d) kg/Ha.

Tabla N° 1: PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA Y ANÁLISIS TEXTUAL DEL SUELO (Pre Prueba)

SUELO								
PARÁMETROS	VALOR OBTENIDO	VALOR ADECUADO	INDICADOR	PARÁMETRO	PORCENTAJE DE PARTICULAS			INDICADOR
					ARENA	LIMO	ARCILLA	
MO%	0,45	> 2 %	Bajo	TEXTURA	86.5	8.7	4.8	Arena Franca

Fuente: Elaboración Propia.

INTERPRETACIÓN:

En la tabla N°1 se da a conocer a los valores obtenidos del análisis de pre prueba del porcentaje de materia y textura del suelo.

Dónde se determinó que la textura del suelo es franco arenoso, con 86.5% de arenas, probablemente porque el valle de Moche se encuentra a pocos metros del mar y sus orígenes son las rocas sedimentarias.

Tabla N° 2: ANÁLISIS DE FERTILIDAD DEL SUELO (Pre Prueba)

PARÁMETROS	SUELO			SB		
	VALOR OBTENIDO	VALOR ADECUADO	INDICADOR	VALOR OBTENIDO	VALOR ADECUADO	INDICADOR
MO%	0,45	< 2 %	Bajo	4,28	> 4 %	Alto
P ppm	24,76	16-25 o >26	Bajo	142,7	16-25 o >26	Alto
K ppm	423,36	156-295 o >296	Alto	2181,00	156-295 o >296	Alto
pH 1:1	7,34	6,6 – 7,5 pH	Neutro	6,69	6,6 – 7,5 pH	Neutro
Conductividad eléctrica mS/cm	2,353	2 – 4 mS/cm	Ligeramente salino	46,63	>8 mS/cm	Muy salino
CaCO₃ %	1,2	<5 %CaCO ₃	Muy bajo	6,4	5,1 – 10 %CaCO ₃	Bajo

Fuente: Elaboración Propia.

INTERPRETACIÓN:

En la tabla N°2 se muestran los resultados de los análisis de fertilidad (pre prueba) del Suelo del Valle de Moche, Trujillo afirmando que es un suelo degradado por encontrarse por debajo de los rangos adecuados a diferencia de los valores del sustrato Bocashi quién se encuentra entre los rangos adecuados.

Tabla N° 3: ANÁLISIS QUIMICO (FERTILIDAD DEL SUELO- Pre Prueba y Pos Prueba)

PARÁMETROS	Grupos Experimentales		Testigo (G4)		G1		G2		G3		Valores adecuados que determinan una buena fertilidad del suelo	
	Dosis		2 Kg Suelo		1Kg Sb +2 Kg suelo		2Kg SB+2Kg suelo		3Kg SB+ 2Kg Suelo			
	Pre Prueba		PostPrueba		PostPrueba		PostPrueba		PostPrueba		Valor Adecuado	Indicado
	valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador		
MO %	4,28	Alto	0,45	Bajo	2,67	Medio	3,85	Medio	4,51	Alto	2,1-4 o >4	Medio o Alto
P ppm	142,7	Alto	24,76	Bajo	25,96	Alto	59,21	Alto	118,33	Alto	16-25 o >26	Normal o alto
K ppm	2181	Alto	423,36	Alto	525,10	Alto	589,53	Alto	727	Alto	156-295 o >296	Normal o alto
pH	6,69	Neutro	7,3	Neutro	7,4	Neutro	7,5	Neutro	7,5	Neutro	6.6-7.5	Neutro
Conductividad eléctrica mS/cm	46,63	Muy Salino	2,35	Ligeramente Salino	4,85	Salino	4,75	Salino	5,25	Salino	<2 o 4-8	No Salino o Salino
CaCO₃ %	6,4	Bajo	1,2	Muy bajo	9,80	Bajo	10,21	Alto	10,30	Alto	10,01-20	Normal

Elaboración Propia.

INTERPRETACIÓN:

En la tabla N°3 nos muestra los valores de las post pruebas del G1, G2 y G3 que se encuentran dentro de los rangos adecuados de la calidad del suelo mejorando el aspecto químico (fertilidad del suelo) a comparación del G4(Testigo) quién se encuentra por debajo de los rangos.

Tabla N° 4: RENDIMIENTO PRODUCTIVO DEL CULTIVO

Grupo experimental	Tratamiento	N° Ptas/Tratam	Peso (g/pta.)	Peso (g/Tratam)	Promedio g/Tratam	Peso (kg/ha)
G4 (Testigo)	2Kg Suelo	3	75	209	69.66	3483
			65			
			69			
G1	2Kg suelo + 1Kg SB	2	80	166	83	4150
			86			
G2	2Kg suelo + 2Kg SB	3	94	277	92.33	4616.5
			88			
			95			
G3	2Kg suelo + 3Kg SB	3	62	201	67	3350
			71			
			68			

INTERPRETACIÓN:

En la tabla N°4 el G2 tiene el mejor rendimiento productivo con 4150 kg/ha seguido del G1 con 4150kg/ha y teniendo al G3 y G4(Testigo) en el más bajo con 3350 kg/ha y 3483 kg/ha respectivamente.

Tabla N° 5: ANALISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO PRODUCTIVO DEL CULTIVO

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
G4 TESTIGO	3	209	69.66666667	25.33333333
G1	2	166	83	18
G2	3	277	92.33333333	14.33333333
G3	3	201	67	21

ANÁLISIS DE VARIANZA

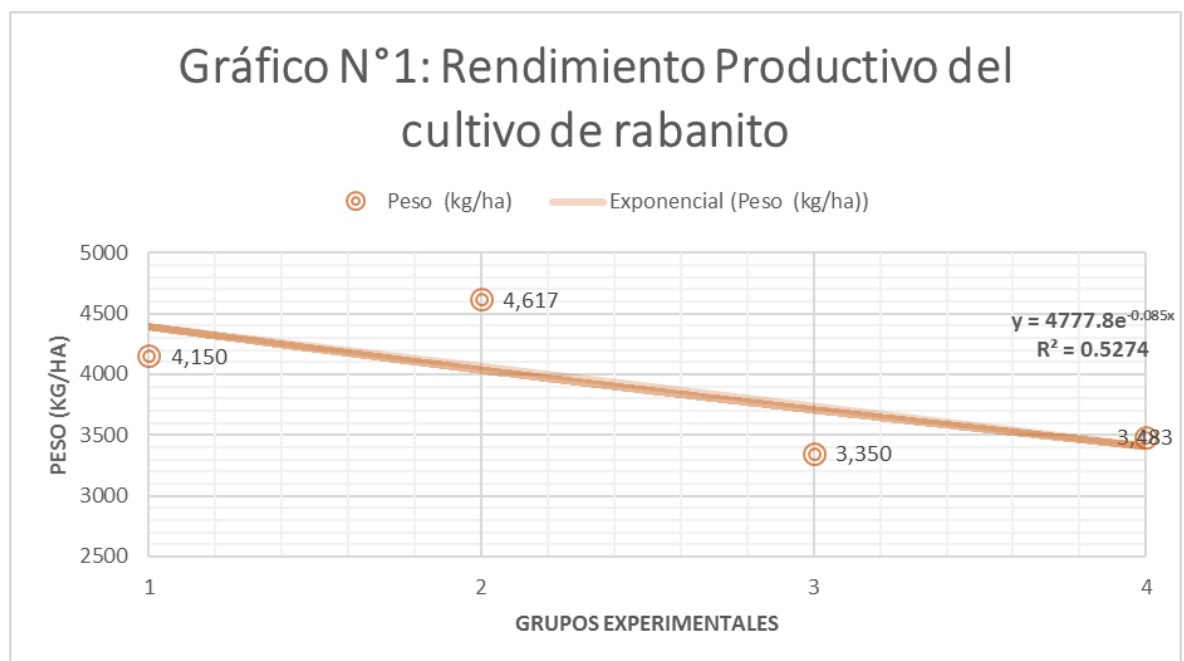
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1235.393939	3	411.7979798	20.6884153	0.000740638	4.3468314
Dentro de los grupos	139.3333333	7	19.9047619			
Total	1374.727273	10				

INTERPRETACIÓN:

En la tabla N°5 han sido considerados el G1, G2 y G3 ya que son los tratamientos con aplicación de sustrato Bocashi dónde el análisis de varianza ANOVA, muestra que el mejor resultado obtenido es el G2 (tratamiento con 2kg de sustrato Bocashi), con un promedio de 92.33 g/tratamiento.

El ANOVA rechaza la hipótesis nula y acepta la alternativa siendo esta: “*El sustrato Bocashi causa un efecto de mejora en la calidad de suelos degradados en el Valle de Moche*”.

La probabilidad obtenida es menor al 0.5%, concluyendo la confiabilidad de los datos y siendo el valor P , menor que el grado de significancia.



INTERPRETACIÓN:

El gráfico N°1 nos muestra que el grupo experimental 2 tiene el rendimiento productivo más alto con 4617.00 Kg/ha a diferencia de los otros grupos experimentales G1, G3 y G4.

V. DISCUSIÓN

En la tabla N° 1, nos da a conocer que el suelo del Valle Moche, Trujillo se encuentra degradado por obtener valores <2% de Materia Orgánica, la cual nos incita a buscar nuevas alternativas agrícolas sostenibles como el sustrato Bocashi que en la tabla N°2 nos muestra los beneficios que aporta al suelo y así mismo como hace mención la Fundación Produce Sinaloa, A.C (2012) ya que los componentes son de fácil obtención ya sean de desechos o subproductos agrícolas lo que conlleva a concordar con Pérez (2006) que es una producción de bajo costo y contribuyente al consumidor y al medio ambiente ya que al reutilizar los residuos orgánicos domésticos o de nuestro alcance estamos contribuyendo a minimizar los residuos sólidos en nuestra ciudad y así concientizando y enseñando a las familias el beneficio de dejar de lado los productos químicos para utilizar este sustrato Bocashi que nos brinda mucho más beneficios para tener una vida sostenible .

De la misma manera en la tabla N° 3, **el análisis químico (fertilidad del suelo- pre prueba y pos prueba)** nos hace concordar con Ramos Agüero, David, Terry Alfonso, Elein, Soto Carreño, Francisco y Cabrera Rodríguez, Juan A.(2013) que la aplicación del sustrato Bocashi mejora por lo menos un aspecto de la calidad del suelo siendo este; el porcentaje de Materia orgánica en su tesis titulada “ **BOCASHI: ABONO ORGÁNICO ELABORADO A PARTIR DE RESIDUOS DE LA PRODUCCIÓN DE PLÁTANOS EN BOCAS DEL TORO**” concluyen que los materiales utilizados para la elaboración del Bocashi son de fácil degradación y contiene alto nivel de valor nutricional; es rico en Carbono y Nitrógeno, contiene alta carga microbiana y bajos contenidos en metales pesados y puede ser almacenado hasta los 150 días de su elaboración, sin embargo es bueno aclarar que se debe tener cuidado con los ingredientes a utilizar ya que puede elevarse la conductividad eléctrica complicando el desarrollo del cultivo que se pretenda sembrar.

Así mismo estoy de acuerdo con Ortega (2012) ya que la aplicación del Bokashi contribuye significativamente en la mejora de la calidad de un

suelo, tanto física y química; generando los nutrientes necesarios para el buen desarrollo de las plantas basándose principalmente en la materia orgánica como se puede apreciar en la tabla N° 2.

Por otro lado Veliz (2014), sostiene que la aplicación del abono Bocashi obtiene una mejor producción de 25729 kg/ha de gel en cosechas de sábila a comparación de la Gallinaza y Lobrimcompost, mostrándose así en la tabla N°4 cuatro grupos experimentales(G4- Testigo, G1, G2 Y G3) con aplicación del sustrato Bocashi para la evaluación del rendimiento productivo del cultivo de Rabanito obteniendo El G2(2Kg suelo + 2Kg SB) mejor rendimiento productivo con un promedio de 92.33 g/tratamiento y 4616.5 kg/ha teniendo como referencia que en el Valle Moche el rendimiento del cultivo es de 50000 plts/ /ha. Lo que significa que gracias a los valores del sustrato Bocashi; permitió el buen desarrollo del cultivo rabanito Crimson Giant como indicador de mejora de la calidad del suelo.

VI. CONCLUSIONES

El Sustrato Bocashi mejoró la calidad del suelo degradado(fertilidad) en el Valle de Moche de Trujillo, con su incorporación de acuerdo a los resultados químicos del suelo.

Al ser evaluados los indicadores de fertilidad del suelo, se logró determinar que el sustrato Bocashi contribuye en la regularización de las propiedades físicas y químicas demostrándose de una manera significativa una buena fertilidad del suelo, teniendo en cuenta que antes de la aplicación del Sustrato Bocashi(Pre prueba), existían indicadores en un rango inadecuado para una buena fertilidad, debido a la degradación que tenía.

Al ser evaluado el rendimiento productivo del cultivo Rabanito Crimson Giant se determinó que el tratamiento con el Sustrato Bocashi para los grupos experimentales G1 con un número de plantas igual a 2 y G2 con un número de plantas igual a 3 representan mayor rendimiento con un peso

de 4150 kg/ha y 4616.5 kg/ha respectivamente a comparación del grupo testigo G4 y grupo experimental G3 ambos con un número de plantas igual a 3 representan menor rendimiento con un peso 3483 Kg/ha 3350 Kg/ha respectivamente.

VII. RECOMENDACIONES

La reutilización de materia orgánica para la elaboración del Sustrato Bocashi contribuye en el aumento de la biodiversidad microbiológica del suelo y mejora de la fertilidad, con el propósito de minimizar los Residuos sólidos domésticos y reemplazar los fertilizantes químicos para una mejor vida sostenible.

La elaboración del sustrato Bocashi no tiene receta exacta y por ello se debe realizar análisis previos al suelo para saber cómo se encuentra la calidad y así poder crear una receta homogénea para el mejoramiento de éste.

Para el sembrío del cultivo se recomienda hacerlo a 2cm de profundidad del suelo sin chocar el sustrato Bocashi ya que es un abono fermentado y por tanto quemaría la raíz.

La disminución de la conductividad eléctrica se basa en el riego que le den al suelo teniendo en cuenta la cantidad que necesita el cultivo.

Se invita a seguir estudiando los efectos de la aplicación del sustrato Bocashi en diferentes suelos del Perú para así minimizar los impactos negativos generados por la aplicación excesiva de productos químicos agrícolas.

VIII. REFERENCIAS

1. Agricultura orgánica en el mundo [Mensaje de blog]. Argentina: Del Pino, Mariana., (2016)- [Fecha de consulta: 15 mayo 2017]. Recuperado de <http://www.sabelatierra.com/index.php/la-importancia-de-la-agricultura-en-el-mundo/>
2. AVILA, Carlos y OLVERA, Luis. Estudio de factibilidad para la fabricación de abono fermentado de tipo Bokashi. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Pachuca: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2006.
3. Decreto Supremo N°002-2013- MINAM. Guía para muestreo de suelos, Lima, Perú, 25 de marzo del 2013.
4. FIDAR. Utilización de los Residuos Orgánicos en la Agricultura. En su: Producción de abono Fermentado Bocashi. Cali, 2014. pp. 26-28.
5. GARCIA, Y; RAMIREZ, Wendy y SANCHEZ, Saray. Indicadores de la calidad de los suelos: una nueva manera de evaluar este recurso. Pastos y Forrajes [online]. 2012, vol.35, n.2 [citado 2017-12-06], pp. 125-138. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942012000200001&lng=es&nrm=iso. ISSN 0864-0394
6. JORDÁN, Antonio. Manual de Edafología cap3 componentes sólidos orgánicos del suelo p25
7. Ladyverd [en Línea]. España. 2017- [fecha de consulta 19 Mayo del 2017].
8. Maldonado Delgado, Héctor Augusto, EL AMBIENTE EN QUE VIVIMOS Y LA SALUD. Geoenseñanza [en línea] 2008, 13 (Enero-Junio): [Fecha de consulta: 6 de Diciembre de 2017] Disponible en: <http://www.redalyc.otg/articulo.oa?id=36014579008>>ISSN 1316-6077
9. MINAGRI: Perú se podría convertir en una potencia mundial en la producción y exportación de legumbres. PERÚ 21. Disponible en:

<http://peru21.buscamas.pe/producci%C3%B3n+y+exportaci%C3%B3n-+legumbres>. Fecha de consulta: 13 de Julio del 2017].

10. MOSQUERA, Byron. Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos [En línea]. El Salvador: FONAG, 2010- [Fecha de consulta: 03 de Mayo del 2017]. Disponible en: <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=1172>
11. ORTEGA, Pedro. Producción del bocashi sólido y líquido. Tesis (Título de Ingeniero Agrónomo). Cuenca: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 2012. 9 p.
12. Panorama Agropecuario [En línea]. Sinaloa. Ed. Panorama: 2014. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2017].
13. PARRA, Carlos, HERRERA, Jenny. Situación Actual de la Comercialización del abono Orgánico Bocashi en el Sugamuxi [En línea]. Colombia: 2009- [Fecha de consulta: 27 Setiembre 2017].
14. Ramos Agüero, Davild, Terry Alfonso, Elein, Soto Carreño, Francisco, Cabrera Rodríguez, Juan A., BOCASHI: ABONO ORGÁNICO ELABORADO A PARTIR DE RESIDUOS DE LA PRODUCCION DE PLÁTANOS EN BOCAS DEL TORO, PANAMÁ. Cultivos Tropicales[en línea]2014,35(Abril-Junio): [Fecha de consulta: 3 de Octubre de 2017] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193230070011>>SSN
15. Ramos Agüero, Davild, Terry Alfonso, Elein, GENERALIDADES DE LOS ABONOS ORGÁNICOS: IMPORTANCIA DEL BOCASHI COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL PARA SUELOS Y PLANTAS. CultivosTropicales [en línea] 2014,35(Octubre-Diciembre): [Fecha de consulta:3 de Octubre de 2017] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1932324930007>>ISSN
16. RESTREPO, José. GÓMEZ, Jairo y ESCOBAR, Roosevelt. Utilización de los Residuos Orgánicos en la Agricultura. Cali, 2014-10 p.
17. SIEA-OEEE, Lineamiento Metodológicos “II Estadística Agrícola”. Perú [En línea].2012[Fecha de consulta: 20 de Setiembre de 2017].

18. TORRES, Allien, QUIPUZCO, Lawrence y MEZA, Víctor. INFLUENCIA DE LA FERMENTACIÓN LÁCTICA (ABONO BOCASKI) EN EL PRE-COMPOST PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS Y BIOL EN BIODIGESTORES TIPO BATCH. Universidad Nacional Agraria La Molina del Perú [En línea].2015, 269-274(Julio-diciembre): - [Fecha de consulta: 20 Julio 2017] Disponible en: <<http://dx.doi.org/10.21704/ac.v76i2.791>
19. VASQUEZ, Diego. Producción y evaluación de cuatro tipos de bioabonos como alternativa biotecnológica de uso de residuos orgánicos para la fertilización de pastos. Tesis (Ingeniero Zootecnista). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, 2008. pp.10-11.
20. VÉLIZ Pinto, Hector. Efecto de tres abonos orgánicos sobre el rendimiento y precocidad de la cosecha en el cultivo de sábila; Guastatoya, El Progreso. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Zacapa: Facultad de Ciencias Ambientales y agrícolas, 2014. 34 p.
21. YAKABI Bedriñana, Katusca. Estudio de las propiedades edáficas que determinan la fertilidad del suelo en el sistema de andenería de Ika comunidad campesina San Pedro de Laraos, provincia de Huarochirí, Lima. Tesis (Licenciado en Geografía y Medio Ambiente). Lima: Pontífica Universidad Católica del Perú, Facultad de letras y Ciencias Humanas, 2014. pp. 9-15.

ANEXOS

ANEXO N°1: Comparación entre el proceso de compostaje y “Bocashi”

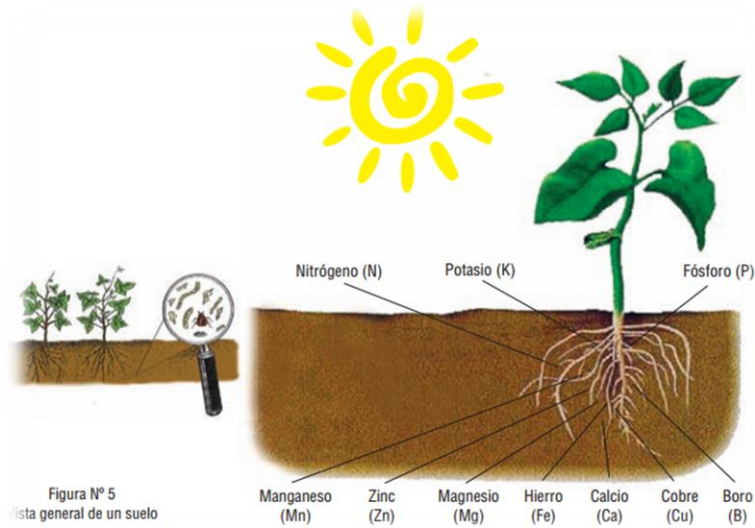
Características	COMPOST	BOCASHI
Producto final	Sustancias húmicas	Materia orgánica en descomposición.
Temperaturas máximas	65-70°C	45-50 °C
Humedad	60% durante todo el proceso	Inicial 60%, desciende rápidamente.
Frecuencia de volteo	Regida por temperatura y CO ₂	Una o dos veces al día (temperatura)
Duración del proceso	De 1 a 2 meses	De 1 a 2 semanas

Fuente: Determinación de la calidad microbiológica del abono orgánico Bocashi durante el proceso de fabricación y almacenamiento

ANEXO N°2: Característica del Cultivo de Rabanito Crimson Giant

Tipo de variedad	Crimson giant
Temperatura óptima	25 a 35 °C
Color de raíz	rojo escarlata
Forma del fruto	redondo
cosecha	A los 30 días
Reacción a las plagas	tolerante
Épocas de siembra	todo el tiempo
Rendimiento	12-15 Tn/ha ⁻¹

ANEXO N°3: Características del suelo



Fuente: Utilización de los Residuos Orgánicos en la Agricultura

ANEXO N°4: MÉTODO EXPERIMENTAL



Fuente Propia

ANEXO N°5: UBICACIÓN DE LA POBLACIÓN



Fuente: Google Earth

ANEXO N°6: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO



Fuente: Propia

**ANEXO N°7: INGREDIENTES PARA LA OBTENCIÓN DEL SUSTRATO
BOCASHI**

Material	Aporte	Kg o Lt
<i>Musgo Seco</i>	Celulosa	3Kg
<i>Harina de Pescado</i>	Potasio y Fósforo	1.5Kg
<i>Melaza de Caña ó miel ó azúcar</i>	Sacarosa	2Kg
<i>Rastrojos</i>	Hongos	8,5 Kg
<i>Gallinaza de aves ponedoras</i>	Calcio	350g
<i>Agua</i>	Oxigenación	2Lt

Fuente: Propia

ANEXO N°8: ANÁLISIS AL SB

**Análisis a realizar al Sustrato Bocashi
(SB)**

- ❖ **Conductividad Eléctrica (mS/cm)**
- ❖ **pH**
- ❖ **Capacidad Total de Cambio**
- ❖ **M.O. %**
- ❖ **Macro Nutrientes(P, K)**

Fuente: Propia

ANEXO N°9: ANÁLISIS A REALIZARSE

<i>PREPUEBA</i>	<i>POSTPRUEBA</i>
❖ <i>Textura</i>	❖ Textura
❖ <i>C.T.C</i>	❖ C.T.C
❖ <i>P,K, pH y C.e</i>	❖ P,K, pH y Ce
❖ <i>% Materia Orgánica</i>	❖ % Materia Orgánica

Fuente: Propia

ANEXO N°10: MUESTRAS SUPERFICIALES

Usos del suelo	Profundidad del muestreo(capas)
Suelo Agrícola	30-60cm(1) 30-60cm
Suelo Residencial/Parques	0-10cm(2) 10-30cm(3)
Suelo Comercial/Industrial/Extractiv	0-10cm(2)

Fuente: Guía de Muestreo de suelos - MINAM

ANEXO N°11: FICHA DE MUESTREO

Información del sitio en Estudio

Datos generales

Nombre del sitio en estudio:	Departamento:
Razón social:	Provincia:
Uso principal:	Dirección del Predio:

Información del Punto de Muestreo

Datos del punto de muestreo:

Nombre del punto de muestreo	Operador: (empresa/persona)
Coordenadas: (UTM, WGS84)	Descripción de la superficie: (pe.asfalto, cemento, vegetación)
Temperatura (c):	Precipitación (si/no, intensidad):
Técnica de muestreo: (p.e, sondeo, manual/semi- Mecánico/mecánico, zanja, etc.)	Instrumentos usados:
Profundidad final: (en metros bajo la superficie)	Napa freática: (si/no, profundidad en m)
Instalación de un pozo en el agujero: (si/no, descripción):	Relleno del agujero después del muestreo: (si/no, descripción):

Informaciones de las Muestras

Datos de las muestras:

Clave de la muestra:						
Fecha						
Hora:						
Profundidad desde: (en metros bajo la superficie)						
Profundidad hasta: (en metros bajo la superficie)						
Características organolépticas:						
Color:						
Cantidad de la muestra: (volumen o peso)						
Medidas de conservación:						
Tipo de muestra: (simple/compuesta)						

Fuente: Guía de Muestreo de suelos- MINAM

ANEXO N°12: PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Bienes de consumo				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Monto	Total
Pasajes y gastos de transporte: Ciudad	Días	60	S/. 10.00	S/. 600.00
Servicio de internet y telefonía móvil	Meses	8	S/. 100.00	S/. 800.00
Servicio de impresiones, fotocopias, anillado	Tomo	4	S/. 10.00	S/. 40.00
Pasajes y gastos de transporte: obtención de los ingredientes del Bocashi	Día	1	S/. 40.00	S/. 40.00
Equipos computacionales y periféricos: Laptop, impresora equipada	Equipos	2	S/. 0.00	S/. 0.00
Total				S/. 1,480
Preparación de Bocashi				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Monto	Total
Musgo seco	kg	3	S/. 1.00	S/. 3.00
Harina de Pescado	kg	4	S/. 2.00	S/. 8.00
Melaza de caña	kg	1	S/. 5.00	S/. 5.00
Rastrojos	kg	8.5	S/. 1.00	S/. 8.50
Gallinaza	kg	1.5	S/. 5.00	S/. 7.50
Agua	lt	9	S/. 0.50	S/. 4.50
Total				S/. 36.50
Almacenamiento del Bocashi				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Monto	Total
Saco	Kg	1	S/. 2.00	S/. 2.00
Total				S/. 2.00
Cultivo				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Monto	Total
Semilla de Rabanito	Gramos	100	S/. 0.06	S/. 6.00
Total				S/. 6.00
Análisis pre y post prueba				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Monto	Total
Físicos, químicos y biológicos	Muestras	7	S/. 90.00	S/. 630.00
Total				S/. 630.00
Recolección de Datos				

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Monto	Total
Libreta de Campo	Unidad	1	S/. 3.00	S/. 3.00
Wincha	Metros	1	S/. 7.00	S/. 7.00
Pala	Unidad	1	S/. 25.00	S/. 25.00
Bolsa de suelo de 1 kilo	kg	7	S/. 2.00	S/. 14.00
Total				S/. 49.00
TOTAL				S/2202.50

ANEXO N°13: ANÁLISIS DEL SUSTRATO BOCASHI (PREPUEBA)

AGROLAB

Los análisis de suelos son la base de una buena fertilización,
y de una alta producción



Remitente : EMILD IPANAQUE LLORCA
Lugar : Moche (Estiércol)
Fecha de Recepción: 03/ Octubre / 2017
Fecha de Análisis : 08/ Octubre / 2017

ANÁLISIS DE FERTILIDAD DEL SUELO

MUESTRA N°	M.O. %	P ppm	K ppm	pH 1:1	% SATURAC.	CE _{Es} mS/cm (Estimado)	CaCO ₃ %
1	4.28	142.70	2181.00	6.69	60.0	46.630	6.40

ANÁLISIS TEXTURAL y CAPACIDAD TOTAL DE CAMBIO

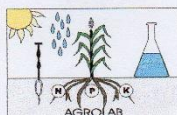
MUESTRA N°	PORCENTAJE DE PARTICULAS			TEXTURA (U.S.D.A.)	C.T.C. meq/100g
	ARENA	LIMO	ARCILLA		
1	58.40	29.80	11.80	Franco arenoso	7.76

Ing. M. Sc. Sergio Valdivia Vega
EXPERTO EN SUELOS

ANEXO N°14: ANÁLISIS DEL SUELO (PREPRUEBA)

AGROLAB

*Los análisis de suelos son la base de una buena fertilización,
y de una alta producción*



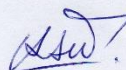
Remitente : EMILD IPANAQUE LLORCA
Lugar : Moche
Fecha de Recepción: 03/ Octubre / 2017
Fecha de Análisis : 08/ Octubre / 2017

ANÁLISIS DE FERTILIDAD DEL SUELO

MUESTRA N°	M.O. %	P ppm	K ppm	pH 1:1	% SATURAC.	CE _{ES} mS/cm (Estimado)	CaCO ₃ %
1	0.45	24.76	423.36	7.34	28.0	2.353	1.20

ANÁLISIS TEXTURAL y CAPACIDAD TOTAL DE CAMBIO

MUESTRA N°	PORCENTAJE DE PARTÍCULAS			TEXTURA (U.S.D.A.)	C.T.C. meq/100g
	ARENA	LIMO	ARCILLA		
1	86.50	8.70	4.80	Arena Franca	3.54



Ing. M. Sc. Sergio Valdivia Vega
EXPERTO EN SUELOS

ANEXO N°15: Metodología

- **ELABORACIÓN DEL SUSTRATO BOCASHI**

1. Tener un recipiente en este caso una hojalata
2. Se mezcla los componentes dentro de la hojalata sin ningún orden hasta homogenizarlo.
3. Realizar la prueba del puño para saber si tiene buena humedad y consiste en agarrar un poco del Sustrato Bocashi y presionarlo lo más fuerte posible hasta que se forme una pelota.
4. Tapar los componentes con varios plásticos.
5. Voltear los componentes una vez al día dependiendo de la temperatura con la que se encuentre, si es mayor a la temperatura ambiente se voltea y si es menor es cada 2 días.

- **ALMACENAMIENTO DEL SUSTRATO BOCASHI**

Dejar secar bajo techo, sin taparlo, en una capa delgada y se almacena en sacos.

- **MUESTRA DE SUELO**

1. Se realizó 4 calicatas
2. Se retiró los 5 primeros centímetros y a partir de ello se sacó 3 kg de suelo de cada calicata.

- **SIEMBRA**

1. Mezclar las muestras de suelo
2. Separar 8 Kg en 2 Kg de suelo para 4 tratamientos y el Sustrato Bocashi en 1Kg, 2Kg y 3Kg.
3. Vaciar en la primera maceta (Testigo) los 2Kg de suelo y en las otras 3 macetas las 3 diferentes dosis respectivamente y encima de ellas se le agregará los 2Kg de suelo y se mezclará.
4. Agregar la semilla del cultivo Rabanito Crimson Giant
5. Regar, observar y apuntar el desarrollo de la planta.

ANEXO N°16: ELABORACIÓN DEL SUSTRATO BOCASHI (SB)

Foto N°1



Descripción: Componentes entre ellos tenemos melaza, musgo seco, gallinaza, agua y harina de pescado

Foto N°2



Descripción: Añadir cada uno de los ingredientes de a pocos

FOTO N°3



Descripción: Prueba del puño

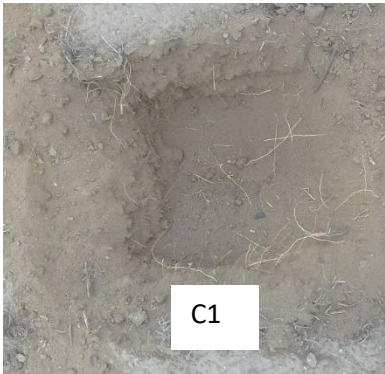
FOTO N°4



Descripción: Sustrato Bocashi terminado

ANEXO N°17: RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

FOTO N°1



C1



C2



C3



C4

Descripción: Calitas

ANEXO N° 18: SEGUIMIENTO AL SUSTRATO BOCASHI

FOTO N°1



Descripción: Revisar la Temperatura del Sustrato Bocashi

FOTO N°2



Descripción: Voltear el Sustrato Bocashi

FOTO N°3



Descripción: Hacer una montañita con el mismo Sustrato Bocashi y taparlo

ANEXO N° 19: SIEMBRA DE LA SEMILLA

FOTO N°1

FOTO N°2



Descripción: Mezcla del suelo

FOTO N°3

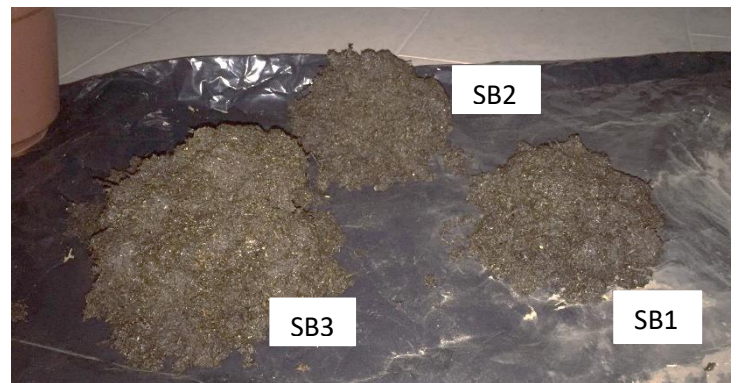


Descripción: Separación de suelo en cantidades iguales

FOTO N°4



Descripción: Separación del Sustrato Bocashi



Descripción: Cantidad de Dosis por tratamiento

FOTO N°5



Descripción: Secado del sustrato Bocashi

FOTO N°6



Descripción: Recolección de suelo para ser vertido en la macetas con diferentes dosis del Sustrato Bocashi

FOTO N°7



Descripción: Semilla de Rabanito Crimson Giant

FOTO N°8



Descripción: Plantación y riego.

ANEXO N° 20: CULTIVO

FOTO N°1



Descripción: Cosecha lista

FOTO N°2



Descripción: Conteo de planta por tratamiento

ANEXO N°21: ANÁLISIS POSTPRUEBA G1

AGROLAB

Los análisis de suelos son la base de una buena fertilización,
y de una alta producción



Remitente : ENILD IPANAQUE LLORCA

Lugar : Moche

Fecha de Recepción: 23/ Noviembre/2017

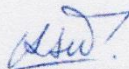
Fecha de Análisis : 25/Noviembre/2017

ANÁLISIS DE FERTILIDAD DEL SUELO

MUESTRA N°	M.O. %	P ppm	K ppm	Ph 1:1	% SATURAC.	CE _{ES} mS/cm (Estimado)	CaCO ₃ %
1	2.67	25.96	525.10	7.40	30.0	4.85	9.80

ANÁLISIS TEXTUAL y CAPACIDAD TOTAL DE CAMBIO

MUESTRA N°	PORCENTAJE DE PARTICULAS			TEXTURA (U.S.D.A.)	C.T.C. meq/100g
	ARENA	LIMO	ARCILLA		
1	76.50	8.70	9.80	Arena Franca	3.55


Ing. M.Sc. Sergio Valdivia Vega
EXPERTO EN SUELOS

Dirección: J.J. Ganoza N°166
Urb. California-Trujillo

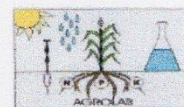
Teléfono: 28-41-47

Consultas: agrolab11@hotmail.com

ANEXO N°22: ANÁLISIS POSTPRUEBA G2

AGROLAB

Los análisis de suelos son la base de una buena fertilización,
y de una alta producción



Remitente : ENILD IPANAQUE LLORCA

Lugar : Moche

Fecha de Recepción: 23/ Noviembre/2017

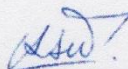
Fecha de Análisis : 25/Noviembre/2017

ANÁLISIS DE FERTILIDAD DEL SUELO

MUESTRA N°	M.O. %	P ppm	K ppm	Ph 1:1	% SATURAC.	CE _{ES} mS/cm (Estimado)	CaCO ₃ %
2	3.85	59.21	589.93	7.50	30.0	4.75	10.21

ANÁLISIS TEXTUAL y CAPACIDAD TOTAL DE CAMBIO

MUESTRA N°	PORCENTAJE DE PARTÍCULAS			TEXTURA (U.S.D.A.)	C.T.C. meq/100g
	ARENA	LIMO	ARCILLA		
2	76.50	8.70	9.80	Arena Franca	3.55


Ing. M.Sc. Sergio Valdivia Vega
EXPERTO EN SUELOS

Dirección: J.J. Ganoza N°166
Urb. California-Trujillo

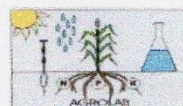
Teléfono: 28-41-47

Consultas:agrolab11@hotmail.com

ANEXO N°23: ANÁLISIS POSTPRUEBA G3

AGROLAB

Los análisis de suelos son la base de una buena fertilización,
y de una alta producción




Remitente : ENILD IPANAQUE LLORCA
Lugar : Moche
Fecha de Recepción: 23/ Noviembre/2017
Fecha de Análisis : 25/Noviembre/2017

ANÁLISIS DE FERTILIDAD DEL SUELO

MUESTRA N°	M.O. %	P ppm	K ppm	Ph 1:1	% SATURAC.	CE _{ES} mS/cm (Estimado)	CaCO ₃ %
3	4.51	118.33	727.00	7.50	30.0	5.25	10.30

ANÁLISIS TEXTUAL y CAPACIDAD TOTAL DE CAMBIO

MUESTRA N°	PORCENTAJE DE PARTÍCULAS			TEXTURA (U.S.D.A.)	C.T.C. meq/100g
	ARENA	LIMO	ARCILLA		
3	76.50	8.70	9.80	Arena Franca	3.55


Ing. M.Sc. Sergio Valdivia Vega
EXPERTO EN SUELOS

Dirección: J.J. Ganoza N°166
Urb.California-Trujillo

Teléfono: 28-41-47

Consultas:agrolab11@hotmail.com